

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-275778

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

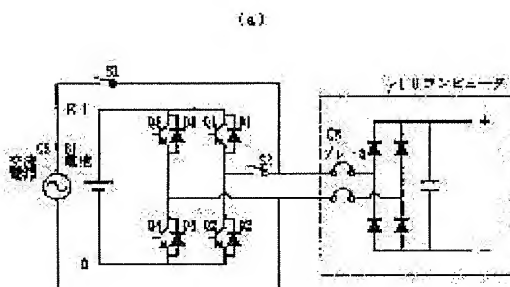
(51)Int.Cl. H02J 9/06

H02M 7/06

(21)Application number : 10-089420      (71)Applicant : SANYO DENKI CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1998 (72)Inventor : SEKINO YOSHIHIRO  
YAMAZAKI HIROHISA

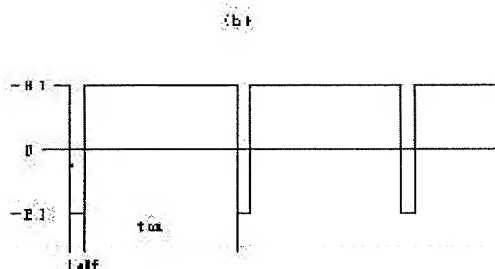
(54) POWER SUPPLY DEVICE



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a power supply device for feeding power to a DC voltage with a waveform that does not obstruct the breaking characteristics of a breaker or the like, even if power is fed to a load facility using a breaker for breaking an AC current.

**SOLUTION:** A power supply device constantly closes a switch S1, opens a switch S2, and feeds power from a commercial AC power supply CS to a load computer 10 and then opens the switch S1 and closes the switch S2 at power failure, closes semiconductor switches Q1 and Q4, and feeds power to the load computer 10 with a voltage E1 of a battery



B1. The semiconductor switches Q1 and Q4 are opened periodically and the switches Q2 and Q3 are closed, and a voltage E1 with a negative polarity is applied to the load

computer 10, while the semiconductor switches Q2 and Q3 are turned on. Even if an arc discharge occurs when the computer 10 is short-circuited or the like, the arc discharge is extinguished by reversing the polarity of voltage periodically.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]An electric power unit, wherein it is an electric power unit which an electric power unit and always which supplies electric power with direct current voltage supplies electric power with a volts alternating current, and supplies electric power with direct current voltage at the time of interruption to service and this direct current voltage is the waveform which provided a period which becomes a period of voltage zero, or negative polarity periodically.

[Claim 2]The electric power unit according to claim 1 making into the range of 0.5 to 5 milliseconds a period which has said direct current voltage in zero or negative polarity.

[Claim 3]Claim 1 changing and obtaining said polar different direct current voltage by a chopper, or an electric power unit given in 2.

[Claim 4]Claim 1 obtaining said negative polar direct current voltage in a series resonant circuit of a reactor and a capacitor, or an electric power unit given in 2.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The field of the invention to which an invention belongs] This invention relates to the electric power unit which an electric power unit and always which supplies electric power with direct current voltage supplies electric power with a volts alternating current, and supplies electric power with direct current voltage at the time of interruption to service.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the most common electric power unit, commercial alternating current power is received, this is once changed into direct current voltage with a rectifier, this direct current voltage is anew changed into high-precision frequency and sine voltage with an inverter, and electric power is always supplied. The method of changing the discharge electricity of a cell into a volts alternating current with said inverter at the time of interruption to service of commercial power, and supplying electric power is taken. In the operating status in this regular electric supply, since the power loss of a rectifier and an inverter is large, the efficiency of a device is as low as about 80%. In order to double with the movement toward the international environmental problem that the measure of energy saving will be strengthened, or saving-resources correspondence, an electric power unit also needs to raise efficiency substantially.

[0003] There is a method of supplying electric power, without supplying electric power to load directly from commercial power, that is, working the rectifier and inverter accompanied by a loss as a method of raising regular feeding efficiency, working an inverter only at the time of interruption to service, and making electric power supply. As for this method, a real example is seen with the device of small capacity.

[0004] Sinusoidal wave alternative current voltage according to an inverter as a method of furthermore raising efficiency at the time of the electric supply from the cell at the time of interruption to service (in order to carry out waveform control using the high-frequency-switching art of an inverter.) The method of abolishing the process of conversion to the loss of a solid state switch being large, and supplying electric power with direct current voltage is also indicated. Since it is a circuit by which operation is not hindered even if it supplies electric power with direct current voltage from the exterior, when load uses for a direct current the alternating current power which received transmitted electricity like a computer, changing it, this is utilized (JP,8-33233,A AC/DC style electric power unit).

[0005] Drawing 10 is a figure showing the circuitry of the AC/DC style electric supply in the electric power unit of a conventional example. A switch is switched and electric power is supplied to the computer which is a volts alternating current from

commercial AC power supply, or is load in the direct current voltage from a cell. It is not asked whether the rectification circuits of a load side are whether input voltage is exchange and a direct current. The level of the voltage which supplies electric power is required. Direct current voltage is chosen from the average value of a volts alternating current between peak value. or this level selects the number of series connections of a cell -- the output voltage of a cell -- chopper circuits -- pressure up -- or it lowers the pressure and obtains.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]From the viewpoint of energy saving, although this method is excellent, it also has a fault accompanying direct-current electric supply. When a load side is equipment of volts alternating current electricity-receiving, for example, a computer, inconvenience may arise in the operating characteristic of the breaker for electricity-receiving current cutoff. If current is made to intercept with a breaker, an arc will arise, but since the polarity of voltage is [ in the case of alternating current power ] reversed every 20 milliseconds periodically in the case of 50 Hz, even if an arc arises, it disappears at the time of the polarity reversals of current. However, since there is no mechanism of this current-polarities reversal in the case of a direct current, the once produced arc does not disappear easily. An arc does not disappear easily, becomes interception impossible depending on the case, and is so dangerous that direct current voltage becomes high.

[0007]If the breaker for exchange currently used by the load system side is exchanged for [ in which a form is expensive large again ] direct-current interception, interception of an arc will also be attained, and a problem will be solved, but in the case of the general-purpose electric power unit which supplies electric power to many and unspecified loads, the measures which cooperated with the load side cannot be taken. That is, a load side cannot be forced the treatment which exchanges a breaker for the thing for direct-current interception.

[0008]This invention is made in view of such a point, and is a thing.

the purpose -- business -- even if it supplies electric power to the load system using a breaker, it is providing the electric power unit which can supply electric power in the direct current voltage which had a waveform out of which trouble does not come in the operating characteristic of a breaker etc.

[0009]

[Means for Solving the Problem]It is considered as a direct-current-voltage waveform

which provided a period which provides a period which serves as zero periodically without making into a continuous wave direct current voltage which supplies electric power, in order to make easy an arc discharge extinction of arc of a breaker, or becomes negative and the polarity got blocked and reversed. That is, conditions which applied to alternating current interception correspondingly for a breaker are built.

[0010]

[Embodiment of the Invention] In order to solve an aforementioned problem the electric power unit of this invention, It is an electric power unit which an electric power unit and always which supplies electric power with direct current voltage supplies electric power with a volts alternating current, and supplies electric power with direct current voltage at the time of interruption to service, and has the feature for this direct current voltage to be the waveform which provided the period which becomes a period of voltage zero, or negative polarity periodically. It has the feature to have made into the range of 0.5 to 5 milliseconds the period which has said direct current voltage in zero or negative polarity. It has the feature to change and obtain said polar different direct current voltage by a chopper. It has the feature to obtain said negative polar direct current voltage in the series resonant circuit of a reactor and a capacitor.

[0011]

[Example] The 1st example of this invention is shown in drawing 1. (a) is a circuitry figure and (b) is a waveform of the direct current voltage of the output of the period which is supplying electric power at the time of interruption to service, i.e., a cell. S1 and S2 are switches, and this can also use a relay, a breaker, or a solid state switch. The switch S1 is closed, S2 is opened, and electric power is always supplied to the computer 10 of load from commercial AC-power-supply CS. The switch S1 is opened at the time of interruption to service, S2 is closed, the solid state switch Q1 and Q4 are closed, and electric power is supplied to the computer 10 of load on the voltage E1 of the cell B1. The solid state switch Q1 and Q4 are opened periodically, and Q2 and Q3 are closed. The voltage E1 of negative polarity is impressed to the computer 10 of load in the solid state switch Q2 and the period [ one / the period / Q3 ].

[0012] The waveform of the direct-current power supply voltage produced by intermittence of the solid state switches Q1-Q4 at the time of interruption to service is shown in (b). When a short circuit accident arises to the computer 10, for example, even if arc discharge arises in the breaker CB of a load side, the extinction of arc of this is carried out to it with the dipole inversion of the voltage which happens periodically. The breaker for alternating current interception of commercial frequency

is used in the AC circuit which a dipole inversion produces with the cycle (in the case of 50 Hz) of 10 milliseconds per half cycle. Therefore, also when using by a direct-current circuit, it is not necessary to make the cycle (ton) of a dipole inversion shorter than 10 milliseconds. It depends for the limit that a cycle is extensible on the voltage, current, and circuit conditions to intercept. The time (toff) which is impressing the voltage of negative polarity is decided in time taken for the polarity of feed current to be reversed. If it is a case where load can regard it as resistance, it will be reversed in an instant, but if the inductance of an electric supply cable, the filter for noise suppression, etc. exist, a stage until current is reversed will be late for the time of voltage reversal. 1/2 or more of the period of a volts alternating current half cycle, i.e., 5 milliseconds, is not needed. Therefore, although the period which the polarity of direct current voltage is reversed and has negative polarity chooses it greatly, seeing safety, there should just be 5 milliseconds.

[0013]The diodes D1-D4 linked to each solid state switches Q1-Q4 and contrary parallel are inserted in order to prevent the voltage of an opposite direction from being impressed and destroyed by the solid state switches Q1-Q4. If pressure-proofing of the opposite direction of a solid state switch is high, it is not necessary to necessarily provide a diode.

[0014]The circuitry figure of the AC/DC style electric supply in the 2nd example of this invention is shown in drawing 2. A level when it is in RE \*\* RU and a negative electrode in case direct current voltage is straight polarity in the 1st example (drawing 1) is the voltage E1 equally. However, since the voltage level of the period which is negative polarity does not participate in the electric energy which supplies electric power directly, it can be chosen arbitrarily. In the 2nd example, it has chosen lower than cell B-2 by which the series connection is carried out in the level of the voltage E2 of the period which is negative polarity, and the voltage E1 of B3. The voltage E2 is the cell voltage of cell B-2 by which the series connection is carried out, and the cell B3 which divided B3.

[0015]The circuitry figure of the AC/DC style electric supply in the 3rd example of this invention is shown in drawing 3. Use 2 sets of cells B1, and B3, the solid state switch Q5 is made the one at the time of electric supply of direct current voltage, and electric power is supplied on the voltage E1 of the cell B1. When impressing the voltage of negative polarity periodically, make the solid state switch Q5 turn off, and Q6 is made one, and voltage-E2 of the cell B3 is outputted.

[0016]The circuitry figure of the AC/DC style electric supply in the 4th example of this invention is shown in drawing 4. It is an example of circuitry in the case of

dropping on the 4th example periodically the direct current voltage impressed to load at zero. In the pattern (drawing 1 b) of the direct current voltage in the 1st example, although the polarity of direct current voltage is reversed periodically, if inductance when an electric supply cable is short and a load side is seen from a power supply, for example is small, it is not necessarily required to make polarity of direct current voltage negative. Even the level which a breaker can intercept can make feed current small by dropping direct current voltage to zero or near the zero. That is, the interception function expected from a breaker can be made to achieve.

[0017]In the example, it is circuitry except the cell B3 in the 3rd example (drawing 3), the solid state switch Q6, and the diode D6. Electric power is supplied on the voltage E1 in the period which is making the solid state switch Q5 one, and if Q5 is made to turn off periodically, power supply voltage will serve as zero.

[0018]The DC power supply part of the 1st example applied to the electric power unit of this invention is shown in drawing 5. By the solid state switch Q7, the diode D7, the reactor L, and the capacitor C1, a boost chopper is constituted and pressure up is carried out to the voltage E2 E1 of cell B4, for example, the voltage of a request of DC48V, for example, DC140V. That is, if the solid state switch Q7 is made one, the discharge current of cell B4 will flow into the reactor L, and electromagnetic energy  $1/2 \times (\text{inductance}) \times (\text{current})^2$  will be accumulated in this. In the meantime, the voltage E1 of the capacitor C1 turns into output voltage. Next, if Q7 is made to turn off, the current of the reactor L will charge the capacitor C1 through the diode D7. The reactor L follows the law of conservation of energy, induces the polar voltage of a graphic display, and releases energy. The voltage E1 is the sum of the voltage of cell B4, and the voltage of the reactor L, and is set to the level by which pressure up was carried out by the voltage of the reactor L. The cycle of turning on and off of this solid state switch Q7 is operated by repetition, and is controlled on the level of a request of the voltage E1. In order to make inductance of the reactor L small and to attain miniaturization and low cost-ization, switching frequency is made high to not less than 20 kHz, for example. The control signal for turning on and off the solid state switch Q7 is given to a figure from the control device which is not shown.

[0019]This DC power supply part of the 1st example is used for it, replacing on the cell B1 of the 1st example (drawing 1). It uses replacing the voltage E2 of cell B4, and the voltage E1 by which pressure up was carried out to cell B-2 in the 2nd example (drawing 2), and B3.

[0020]The DC power supply part of the 2nd example applied to the electric power unit of this invention is shown in drawing 6. It is the circuit which added the reactor LX, the

capacitor C2, and the diode D8 to the previous DC power supply part (drawing 5) of the 1st example. The reactor LX is combined as magnetically as the reactor L. Since the polar voltage of a graphic display induces also to the reactor LX in the period which the polar voltage of a graphic display has induced to the reactor L, thereby, the capacitor C2 is charged. +E1 of this DC power supply part of the 2nd example, 0, and -E2 are used transposing them to the cells B1 and B3 of the 3rd example (drawing 3). [0021]The DC power supply part of the 3rd example applied to the electric power unit of this invention is shown in drawing 7. In the DC power supply part (drawing 5) of the 1st example, the voltage of cell B4 and the voltage of the reactor L are superimposed, and it is being referred to as +E1 of the voltage of the capacitor C1, i.e., an output. On the other hand, in this DC power supply part of the 3rd example, the capacitor C3 is charged on the voltage induced to the reactor L, the voltage of cell B4 and the voltage of the capacitor C3 are added, and it is referred to as voltage +E1 of an output. Alternative \*\*\*\*\* of this output voltage +E1 is carried out at the cell B1 of the 1st example (drawing 1). Alternative \*\*\*\*\* of voltage +E1 and +E2 is carried out cell B-2 of the 2nd example (drawing 2), and B3.

[0022]The DC power supply part of the 4th example applied to the electric power unit of this invention is shown in drawing 8. It is the example which changed how to take out an output using the DC power supply part (drawing 7) of the 3rd example. Voltage of the capacitor C3 is set to +E1, and cell B4 is set to -E2. The cell B1 of the 3rd example (drawing 3) and B3 can be substituted for this DC power supply part.

[0023]Since voltage is low if independent, a cell uses many, connecting in series. This cell has a large voltage variation. In the case of a lead storage battery, the voltage obtained directly from a cell is changed from 2.22V to 1.6V in the process from charge to discharge per piece. Since the voltage which will supply electric power if the direct-current feed part which constituted the DC power supply part of the 1-3rd examples (drawing 1-3) from drawing 5 - a chopper of eight instead of the cell is used maintains a fixed level, it is desirable for the computer 10 of load.

[0024]The circuitry figure of the AC/DC style electric supply in the 5th example of this invention is shown in drawing 9. The pulse form voltage obtained by the series resonance of a reactor and a capacitor is used as voltage of the negative polarity under direct-current-voltage electric supply. It is under interruption to service and the state where electric power is supplied from the cell is explained.

Direct-current-voltage electric supply makes the solid state switch Q8 one, and supplies electric power from the cell B1. The negative pulse which is made to turn off Q8 periodically and is produced in the following process is given to the computer 10 of



load. Since the capacitor C4 is charged with the polarity of the graphic display, if the thyristor TH is made one, the reactor L2, and 3 (moreover the independent parts may be sufficient as L2 and L3, their \*\*\*\*\* combined magnetically is also good) and the capacitor C4 will start series resonance.

[0025]The voltage of the capacitor C4 decreases, voltage increases with polarity contrary to a figure continuously, and the sum (negative polarity) of the voltage of the reverse polarity of the capacitor C4 and the voltage of the reactor L3 is impressed to the computer 10. Next, the resonance current of an opposite direction begins to flow via the diode D10, and the capacitor C4 returns to the polarity of a graphic display again. At this time, since the signal through which it is made to flow is not given to the thyristor TH, series resonance does not continue. After this process, the solid state switch Q8 is made one, and the level of the voltage E1 performs direct-current electric supply.

[0026]The direct-current feed part constituted from a chopper of drawing 5 and drawing 7 instead of the cell B1 in the 5th example (drawing 9) can also be used.

[0027]The reactor L3 is what was inserted in order to control the charging current of the capacitor C4 which flows at the moment of making the solid state switch Q8 one, and if charging current does not become excessive, it is not necessarily needed. Instead of the thyristor TH, a triac and a transistor are also applicable.

[0028]The polarity reversals of the direct current voltage impressed to this load are performed periodically. Although the cycle of polarity reversals does not have the half cycle of commercial AC power supply, i.e., the problem with about 10 milliseconds, since an overcurrent suppression function can be given if a chopper is used for a power supply, for example like drawing 5 – 8, it may be lost that current increases unusually, and the cycle of these polarity reversals may be lengthened till about 1 second.

[0029]Although the bipolar transistor is taken up for the example as a solid state switch in the explanatory view of this invention, not only this but power metal-oxide semiconductor field effect transistor and IGBT can be used convenient. As a cell, a lead storage battery, a solar cell, a fuel cell, etc. are used. Although it cannot be said to be a cell as a principle, the electric double layer capacitor with which utilization is expected can also be used.

[0030]When using a solar cell and a fuel cell as a cell, it does not need to be dependent on commercial AC power supply. When there is a rectifier which changes alternating current power into a direct current, this may always be used. In these cases, it is always considered as direct-current-voltage electric supply from the 1st

thru/or the 4th example to load except for the circuit (system with change over switch S) of an exchange electric supply system.

[0031]

[Effect of the Invention] Since according to this invention it is periodically considered as null voltage during direct-current-voltage electric supply or polarity of voltage is made negative, even if arc discharge arises in a short circuit accident etc., for example by a load side, it is lost that arc discharge continues over the period more than this cycle. Therefore, even if the object for alternating current interception, i.e., interception capability, is small, it is convenient practically, and the direct-current electric supply of the breaker formed in the power supply path is attained at electronic facilities, such as a computer designed for exchange electricity-receiving. Improve efficiency of an electric power unit is planned by this, and it can contribute to energy-saving promotion greatly.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-275778

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 J 9/06

H 0 2 M 7/06

識別記号

5 0 4

F I

H 0 2 J 9/06

H 0 2 M 7/06

5 0 4 B

H

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-89420

(22)出願日 平成10年(1998)3月18日

(71)出願人 000180025

山洋電気株式会社

東京都豊島区北大塚1丁目15番1号

(72)発明者 関野 吉宏

東京都豊島区北大塚1丁目15番1号 山洋

電気株式会社内

(72)発明者 山崎 博久

東京都豊島区北大塚1丁目15番1号 山洋

電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 高山 道夫 (外1名)

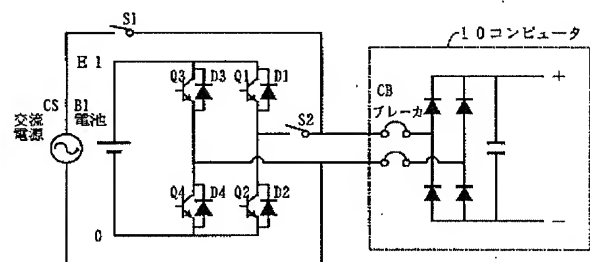
(54)【発明の名称】 電源装置

(57)【要約】

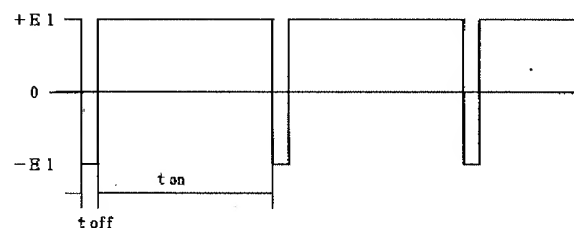
【課題】 電源装置から給電を行った場合に負荷側が交流電圧受電の設備であると、受電電流遮断時にブレーカにアークが生じる。給電が直流電流の場合には電流極性反転のメカニズムがないため一旦生じたアークは消えにくい。

【解決手段】 常時はスイッチS1を閉じS2を開いて商用の交流電源CSから負荷のコンピュータ10に給電する。停電時にはスイッチS1を開きS2を閉じて、半導体スイッチQ1、Q4を閉じて電池B1の電圧E1で負荷のコンピュータ10に給電する。周期的に半導体スイッチQ1、Q4を開いてQ2、Q3を閉じる。半導体スイッチQ2、Q3がオンしている期間には負極性の電圧E1が負荷のコンピュータ10に印加される。コンピュータ10に短絡事故が生じた場合などにアーク放電が生じても周期的に起こる電圧の極性転換によってこれを消弧する。

(a)



(b)



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 直流電圧で給電する電源装置および常時は交流電圧で給電し、停電時には直流電圧で給電する電源装置であって、

この直流電圧は周期的に電圧ゼロの期間あるいは負の極性になる期間を設けた波形であることを特徴とする電源装置。

【請求項 2】 前記直流電圧がゼロあるいは負の極性にある期間を 0. 5 ミリ秒から 5 ミリ秒の範囲としたことを特徴とする請求項 1 記載の電源装置。

【請求項 3】 極性の異なる前記直流電圧をチョップで変換して得ることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 記載の電源装置。

【請求項 4】 負の極性の前記直流電圧をリアクタとコンデンサの直列共振回路で得ることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 記載の電源装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する利用分野】 本発明は直流電圧で給電する電源装置および常時は交流電圧で給電し、停電時には直流電圧で給電する電源装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 最も一般的な電源装置では、常時は商用の交流電力を受電し、これを整流器で一旦直流電圧に変換し、この直流電圧をインバータで改めて精度の高い周波数、正弦波電圧に変換して給電する。また、商用電源の停電時には電池の放電電力を前記インバータで交流電圧に変換して給電する方法をとっている。この常時の給電における稼働状態では整流器とインバータの電力損失が大きいため装置の効率が 80 パーセント程度と低い。省エネルギーの取り組みを強化しようという国際的な環境問題、あるいは省資源対応の動きに合わせるため電源装置も効率を大幅に高める必要がある。

【0003】 常時の給電効率を高める方法としては、商用電源から負荷に直接給電し、つまり損失を伴う整流器やインバータを稼働させずに給電し、停電時にのみインバータを稼働させて給電させる方法がある。この方法は小容量の装置で実用例が見られる。

【0004】 さらに停電時における電池からの給電時においても効率を高める方法としてインバータによる正弦波交流電圧（インバータの高周波スイッチング技術を使って波形制御をするため半導体スイッチの損失が大きい）への変換のプロセスをなくして直流電圧のままに給電する方法も開示されている。負荷がコンピュータのように受電した交流電力を直流に変換して使う場合には外部から直流電圧で給電しても動作には差し支えない回路となっているのでこれを活用している（特開平 8 - 3 3 2 3 3 交直流電源装置）。

【0005】 図 10 は、従来例の電源装置における交直流給電の回路構成を示す図である。スイッチを切り換え

て商用の交流電源からの交流電圧で、あるいは電池からの直流電圧で負荷であるコンピュータに給電する。負荷側の整流回路は入力電圧が交流であるかあるいは直流であるかを問わない。必要なのは給電する電圧のレベルである。直流電圧は交流電圧の平均値から波高値の間で選ばれる。このレベルは電池の直列接続数を選定するか電池の出力電圧をチョップ回路で昇圧あるいは降圧して得る。

**【0006】**

10 【発明が解決しようとする課題】 この方法は省エネルギーの観点からは優れているが直流給電に伴う欠点もある。負荷側が交流電圧受電の設備、例えばコンピュータである場合、受電電流遮断用のブレーカの遮断特性に不都合が生じる場合がある。ブレーカで電流を遮断させるとアークが生じるが、交流電力の場合には電圧の極性が周期的に、50 Hz の場合には 20 ミリ秒毎に反転するのでアークが生じてても電流の極性反転の時点で消滅する。しかし、直流電流の場合にはこの電流極性反転のメカニズムがないため一旦生じたアークは消えにくい。直  
20 流電圧が高くなるほどアークは消えにくく、場合によっては遮断不能になり危険である。

【0007】 負荷設備側で使われている交流用のブレーカを、形が大きくまた高価な直流遮断用に交換すればアークの遮断も可能となり問題は解決されるが、不特定多数の負荷に給電する汎用の電源装置の場合には負荷側と連携した対策はとれない。つまり、ブレーカを直流遮断用のものに交換する処置を負荷側に強いることはできない。

30 【0008】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、交流電流遮断用ブレーカを使った負荷設備に給電してもブレーカ等の遮断特性に支障がでない波形を持った直流電圧を給電できる電源装置を提供することを目的とする。

**【0009】**

【課題を解決するための手段】 ブレーカのアーク放電消弧を容易にするために、給電する直流電圧を連続波とし  
40 ないで、周期的にゼロとなる期間を設けるか、あるいは負、つまり反転した極性になる期間を設けた直流電圧波形とする。つまりブレーカにとって交流電流遮断に準じた条件をつくる。

**【0010】**

【発明の実施の形態】 上記課題を解決するために本発明の電源装置は、直流電圧で給電する電源装置および常時は交流電圧で給電し、停電時には直流電圧で給電する電源装置であって、この直流電圧は周期的に電圧ゼロの期間あるいは負の極性になる期間を設けた波形であることに特徴を有している。また、前記直流電圧がゼロあるいは負の極性にある期間を 0. 5 ミリ秒から 5 ミリ秒の範囲としたことに特徴を有している。さらに、極性の異なる前記直流電圧をチョップで変換して得ることに特徴を  
50

有している。また、負の極性の前記直流電圧をリアクタとコンデンサの直列共振回路で得ることに特徴を有している。

#### 【0011】

【実施例】図1に本発明の第1の実施例を示す。(a)は回路構成図であり、(b)は停電時、つまり電池から給電している期間の出力の直流電圧の波形である。S1およびS2はスイッチで、これはリレー、ブレーカあるいは半導体スイッチを使うことも可能である。常時はスイッチS1を閉じてS2を開いて商用の交流電源CSから10のコンピュータ10に給電する。停電時にはスイッチS1を開きS2を閉じて、半導体スイッチQ1、Q4を閉じて電池B1の電圧E1で10のコンピュータ10に給電する。周期的に半導体スイッチQ1、Q4を開いてQ2、Q3を閉じる。半導体スイッチQ2、Q3がオンしている期間には負極性の電圧E1が10のコンピュータ10に印加される。

【0012】停電時に半導体スイッチQ1～Q4の断続によって生じる直流給電電圧の波形を(b)に示す。負荷側のブレーカCBに、例えば、コンピュータ10に短絡事故が生じた場合などにアーク放電が生じて周期的に起こる電圧の極性転換によってこれを消弧する。商用周波数の交流電流遮断用ブレーカは半周期毎に、すなわち10ミリ秒の周期(50Hzの場合)で極性転換が生じる交流回路で使われる。従って、直流回路で使う場合にも極性転換の周期( $t_{on}$ )を10ミリ秒より短くする必要はない。周期を延長できる限界は遮断する電圧、電流および回路条件に依存する。負極性の電圧を印加している時間( $t_{off}$ )は給電電流の極性が反転するまでに要する時間で済む。負荷が抵抗とみなせる場合であれば瞬時に反転するが、給電ケーブルのインダクタンスやノイズ抑制用のフィルタ等が存在すると電流が反転するまでの時期が電圧反転時より遅れる。交流電圧半サイクルの期間の1/2、つまり5ミリ秒以上は必要としない。従って、直流電圧の極性が反転して負の極性になっている期間は安全性を見て大きく選んでも5ミリ秒あればよい。

【0013】各半導体スイッチQ1～Q4と逆並列に接続しているダイオードD1～D4は半導体スイッチQ1～Q4に逆方向の電圧が印加されて破壊されるのを防止するために挿入する。半導体スイッチの逆方向の耐圧が高ければダイオードを必ずしも設ける必要はない。

【0014】図2に本発明の第2実施例における交直流給電の回路構成図を示す。第1実施例(図1)では直流電圧が正極性の時のレベルと負極にある時のレベルが等しく電圧E1である。しかし、負極性になっている期間の電圧レベルは給電する電力量には直接関与するものではないので任意に選べる。第2実施例では負極性になっている期間の電圧E2のレベルを直列接続されている電池B2、B3の電圧E1より低く選んである。電圧E2

は直列接続されている電池B2、B3を分割した電池B3の電池電圧である。

【0015】図3に本発明の第3実施例における交直流給電の回路構成図を示す。2組の電池B1、B3を使い、直流電圧の給電時には半導体スイッチQ5をオンさせて電池B1の電圧E1で給電する。周期的に負極性の電圧を印加する際には半導体スイッチQ5をオフさせ、Q6をオンさせて電池B3の電圧-E2を出力する。

【0016】図4に本発明の第4実施例における交直流給電の回路構成図を示す。第4実施例で負荷に印加する直流電圧を周期的にゼロに落とす場合の回路構成例である。第1実施例における直流電圧のパターン(図1b)では、周期的に直流電圧の極性を反転させているが、例えば給電ケーブルが短くて電源から負荷側を見たときのインダクタンスが小さければ直流電圧の極性を負にすることは必ずしも必要ではない。直流電圧をゼロあるいはゼロ近くまで落とすことによって給電電流をブレーカが遮断できるレベルまで小さくすることができる。つまりブレーカに期待する遮断機能を果たさせることができる。

【0017】例では、第3実施例(図3)における電池B3、半導体スイッチQ6、ダイオードD6を除いた回路構成となっている。半導体スイッチQ5をオンさせている期間に電圧E1で給電し、周期的にQ5をオフさせると給電電圧はゼロとなる。

【0018】図5に本発明の電源装置に適用する第1例の直流電源部を示す。半導体スイッチQ7、ダイオードD7、リアクタLおよびコンデンサC1で昇圧チョップを構成し、電池B4の電圧E2、例えばDC48Vを所望の電圧E1、例えばDC140Vまで昇圧する。すなわち、半導体スイッチQ7をオンさせると電池B4の放電電流がリアクタLに流れ、これに電磁エネルギー1/2×(インダクタンス)×(電流)<sup>2</sup>が蓄積される。この間、コンデンサC1の電圧E1が出力電圧となる。次にQ7をオフさせるとリアクタLの電流はダイオードD7を通してコンデンサC1を充電する。リアクタLはエネルギー保存則に則り図示の極性の電圧を誘起しエネルギーを放出する。電圧E1は電池B4の電圧とリアクタLの電圧の和であり、リアクタLの電圧分だけ昇圧されたレベルになる。この半導体スイッチQ7のオン・オフのサイクルを繰り返して動作させ、電圧E1を所望のレベルに制御する。リアクタLのインダクタンスを小さくし小形化および低コスト化を図るためスイッチング周波数は、例えば20kHz以上に高くする。なお、半導体スイッチQ7をオン・オフするための制御信号は図には示されていない制御装置から与えられる。

【0019】この第1例の直流電源部は、第1実施例(図1)の電池B1に置き換えて使う。また、電池B4の電圧E2と昇圧された電圧E1とを第2実施例(図2)における電池B2およびB3に置き換えて使う。

【0020】図6に本発明の電源装置に適用する第2例の直流電源部を示す。先の第1例の直流電源部(図5)にリアクタLX、コンデンサC2およびダイオードD8を付加した回路である。リアクタLXはリアクタLと磁氣的に結合している。リアクタLに図示の極性の電圧が誘起している期間にはリアクタLXにも図示の極性の電圧が誘起するのでこれによりコンデンサC2が充電される。この第2例の直流電源部の+E1、0、-E2を第3実施例(図3)の電池B1およびB3に置き換えて使う。

【0021】図7に本発明の電源装置に適用する第3例の直流電源部を示す。第1例の直流電源部(図5)では電池B4の電圧とリアクタLの電圧を重ねてコンデンサC1の電圧、つまり出力の+E1としている。これに対してこの第3例の直流電源部では、リアクタLに誘起した電圧でコンデンサC3を充電し、電池B4の電圧とコンデンサC3の電圧とを加算して出力の電圧+E1とする。この出力電圧+E1を第1実施例(図1)の電池B1に代替えて使用する。また電圧+E1および+E2を第2実施例(図2)の電池B2およびB3に代替えて使用する。

【0022】図8に本発明の電源装置に適用する第4例の直流電源部を示す。第3例の直流電源部(図7)を使って出力の取り出し方を変えた例である。コンデンサC3の電圧を+E1とし電池B4を-E2としている。この直流電源部は第3実施例(図3)の電池B1、B3に代替えてできる。

【0023】電池は単独では電圧が低いので多数個を直列に接続して使う。この電池は電圧変動が大きい。鉛蓄電池の場合、電池から直接得られる電圧は1個当たり、充電から放電までのプロセスで2.22Vから1.6Vまで変動する。第1~3実施例(図1~3)の直流電源部を電池に代わって図5~8のチョッパで構成した直流給電部を使えば給電する電圧は一定のレベルを保つので負荷のコンピュータ10にとって望ましい。

【0024】図9に本発明の第5実施例における交直流給電の回路構成図を示す。直流電圧給電中における負極性の電圧としてリアクタとコンデンサの直列共振によって得たパルス状電圧を使っている。停電中で、電池から給電している状態を説明する。直流電圧給電は半導体スイッチQ8をオンさせて電池B1から給電する。周期的にQ8をオフさせて次のプロセスで生じる負のパルスを負荷のコンピュータ10に与える。コンデンサC4が図示の極性で充電されているのでサイリスタTHをオンさせるとリアクタL2、3(L2とL3は独立した部品でもよい、また、磁氣的に結合させた部品でもよい)とコンデンサC4が直列共振を開始する。

【0025】コンデンサC4の電圧が減少して、続いて図とは逆の極性で電圧が増加し、コンデンサC4の逆極性の電圧とリアクタL3の電圧の和(負の極性)がコン

ピュータ10に印加される。次にダイオードD10を介して逆方向の共振電流が流れ始めてコンデンサC4は再度図示の極性に戻る。この時点ではサイリスタTHには導通させる信号を与えないので直列共振が持続することはない。このプロセス後に半導体スイッチQ8をオンさせて電圧E1のレベルで直流給電を行う。

【0026】第5実施例(図9)における電池B1に代わって図5および図7のチョッパで構成した直流給電部も使える。

10 【0027】リアクタL3は半導体スイッチQ8をオンさせた瞬間に流れるコンデンサC4の充電電流を抑制するために挿入したもので充電電流が過大にならなければ必ずしも必要とするものではない。サイリスタTHに代わってトライアックやトランジスタも適用できる。

【0028】この負荷に印加する直流電圧の極性反転は周期的に行う。極性反転の周期は商用の交流電源の半周期、つまり10ミリ秒程度あれば問題はないが、電源に、例えば図5~8のようにチョッパを使えば過電流抑制機能をもたせられるので電流が異常に増加することがなくなり、この極性反転の周期は1秒程度まで長くしてもよい。

【0029】本発明の説明図において半導体スイッチとしてバイポーラ・トランジスタを例に取り上げているが、これに限らず、パワー・MOSFETやIGBTも支障なく使える。また、電池としては鉛蓄電池や太陽電池、燃料電池等も実用になる。原理としては電池とは言えないが実用化が期待されている電気二重層コンデンサも使える。

30 【0030】電池として太陽電池や燃料電池を使う場合には商用の交流電源に依存する必要がない。また、交流電力を直流に変換する整流器がある場合には常時これを使ってもよい。これらの場合には第1ないし第4の実施例から交流給電系の回路(切り換えスイッチSのある系統)を除いて負荷へは常時、直流電圧給電とする。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば直流電圧給電中に周期的にゼロ電圧とし、あるいは電圧の極性を負とするので、例えば負荷側で短絡事故等でアーク放電が生じても、この周期以上の期間にわたってアーク放電が持続することがなくなる。従って給電経路に設けられたブレーカが交流電流遮断用つまり遮断能力が小さくても実用上支障がなく、交流受電用に設計されたコンピュータ等の電子設備に直流給電が可能となる。これにより電源装置の効率向上が図られ、省エネルギー化推進に大きく貢献できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は第1実施例における交直流給電の回路構成図であり、(b)は直流電圧の出力波形図である。

【図2】第2実施例における交直流給電の回路構成図である。

【図 3】 第 3 実施例における交直流給電の回路構成図である。

【図 4】 第 4 実施例における交直流給電の回路構成図である。

【図 5】 本発明の電源装置に適用する第 1 例の直流電源部の回路構成図である。

【図 6】 本発明の電源装置に適用する第 2 例の直流電源部の回路構成図である。

【図 7】 本発明の電源装置に適用する第 3 例の直流電源部の回路構成図である。

【図 8】 本発明の電源装置に適用する第 4 例の直流電源部の回路構成図である。

【図 9】 第 5 実施例における交直流給電の回路構成図である。

【図 10】 従来例の電源装置における交直流給電の回路

構成図である。

【符号の説明】

10 負荷であるコンピュータ

B1, 2, 3, 4 電池

C1, 2, 3, 4 コンデンサ

CB プレーカ

CS 商用の交流電源

D1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ダイオード

E1, 2 電圧

10 L, L2, 3 リアクタ

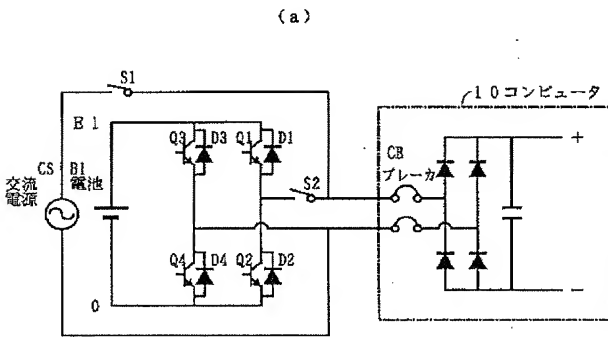
LX リアクタ

Q1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 半導体スイッチ

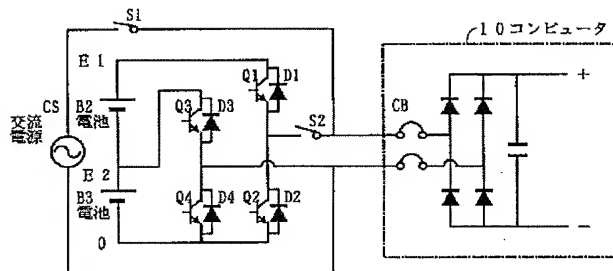
S1, 2 スイッチ

TH サイリスタ

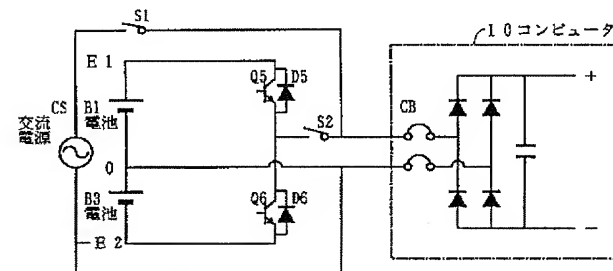
【図 1】



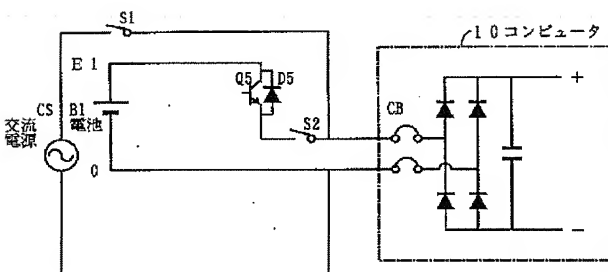
【図 2】



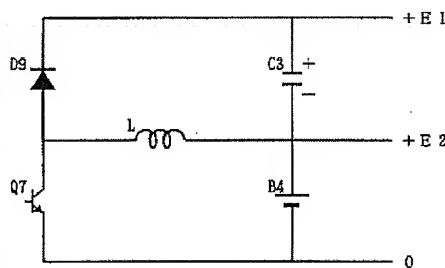
【図 3】



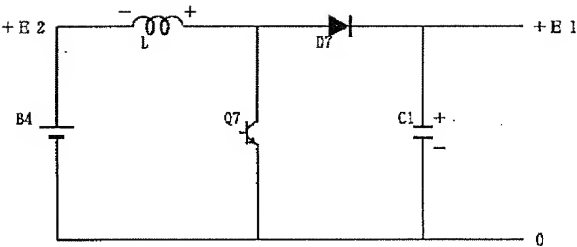
【図 4】



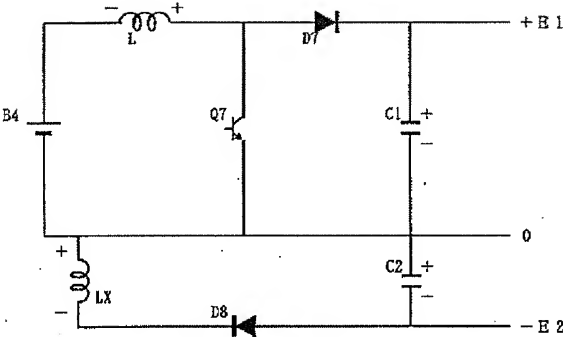
【図 7】



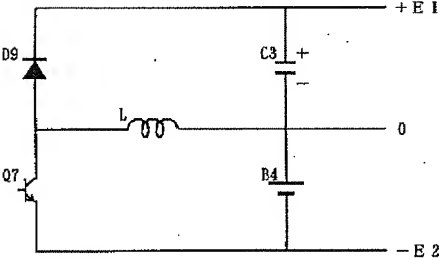
【図 5】



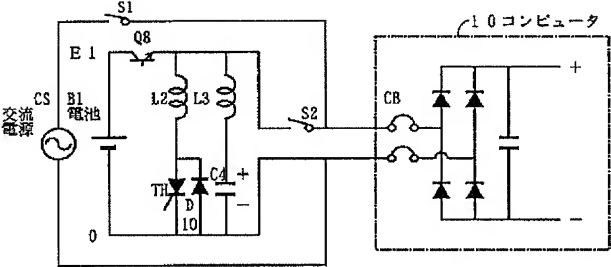
【図 6】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

